

## BREVET D'INVENTION

Gr. 15. — Cl. 2.

N° 1.018.835



**Perfectionnements apportés aux récipients souples pour le transfert de la chaleur.**  
Société dite : THE B. F. GOODRICH COMPANY résidant aux États-Unis d'Amérique.

Demandé le 29 mars 1950, à 16<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>, à Paris.

Délivré le 22 octobre 1952. — Publié le 13 janvier 1953.

(*Demande de brevet déposée aux États-Unis d'Amérique le 29 avril 1949, au nom de M. Claude Thomas BOWEN. — Déclaration du déposant.*)

L'invention est relative à des récipients souples et étanches contenant une substance accumulatrice pour fournir de la chaleur à un corps par le transfert de celle-ci du récipient audit corps ou pour prélever de la chaleur à ce dernier en la transférant audit récipient, notamment pour des usages thérapeutiques.

Il est souvent difficile d'obtenir que les bouillottes et les sacs à glace, fabriqués jusqu'ici et quand ils sont remplis avec de l'eau chaude ou froide ou avec de la glace pilée, restent étanches. De plus, leur remplissage est peu commode. Ils ont également pour inconvénient que l'eau chaude ou la glace s'accumulent dans le bas du récipient ce qui localise le transfert de la chaleur et empêche que le récipient puisse être maintenu en place sur le corps à chauffer ou à refroidir. La présence de morceaux de glace dans les sacs rendent les parois de ceux-ci relativement rigides et irrégulières et par le manque de souplesse et de flexibilité de ces parois il est difficile d'obtenir une adaptation exacte et continue du récipient à la forme du corps à chauffer ou à refroidir. Les dispositifs connus, pour lesquels on se sert de cloisons et de chambres communiquant entre elles, ne procurent qu'une flexibilité limitée et réduisent fortement la souplesse des parois du récipient, quand celui-ci est appliqué sur le corps, surtout quand ce récipient contient de la glace.

La présente invention a pour but d'éviter ces inconvénients et d'autres et elle a pour objet un récipient étanche et souple, qui contient une substance propre à accumuler la chaleur ou le froid pour servir, plus spécialement, à l'échauffement ou au refroidissement d'un corps, en même temps qu'une matière pour le transfert de la chaleur et propre à apporter de la chaleur au corps ou à la prélever à celui-ci, la forme dudit récipient pouvant s'adapter, d'une manière continue et exacte, à celle du corps en question. Ce récipient, de constitution simple, peut être fabriqué et utilisé d'une manière aisée avec une efficacité très grande.

La substance accumulatrice de la chaleur ou du froid et la matière servant au transfert de chaleur sont séparées l'une de l'autre tout en permettant un échange efficace de la chaleur. L'ensemble du récipient est très flexible et souple, plus spécialement en ce qui concerne ses parois extérieures, même s'il contient une substance à l'état solide pour l'accumulation de la chaleur ou du froid. Cette substance est séparée de la matière de transfert en étant contenue dans des compartiments distincts articulés les uns aux autres de manière que leur ensemble soit flexible ou déformable. La paroi externe du récipient est supportée d'une manière souple et flexible tout en étant écartée des parois du ou des compartiments, contenant la substance accumulatrice de la chaleur ou du froid. Le récipient contient en permanence une substance capable de changer d'état pour accumuler la chaleur ou le froid et une matière fluide ou propre à couler, pour le transfert de la chaleur et qui conserve son état fluide ou déformable aux températures à envisager pour l'usage du récipient.

Le dessin ci-annexé montre, à titre d'exemple, un mode de réalisation de l'invention.

Les fig. 1, 2 et 3 montrent, respectivement en plan (à plus petite échelle avec parties arrachées et parties en coupe), en coupe selon 2-2 fig. 1 et en coupe selon 3-3 fig. 1, un récipient ou sac pour usages thérapeutiques établi selon l'invention.

Le récipient ou sac 5, à parois doubles et flexibles, contient une substance 6 pour accumuler la chaleur ou le froid ainsi qu'une matière fluide ou propre à couler pour le transfert de la chaleur, cette matière étant intercalée entre les parois souples extérieures 13 et 14 du récipient pour soutenir ces parois de manière qu'elles puissent se déformer, quand le récipient 5 est à la température désirée et quand il est placé sur un corps auquel doit être apportée ou prélevée de la chaleur, par exemple pour des usages thérapeutiques.

Le récipient comporte plusieurs compartiments fermés 8 dont les parois sont en une matière flexi-

ble et en substance imperméable. Ces compartiments sont écartés les uns des autres en étant articulés entre eux par des zones souples et flexibles 9, de préférence extensibles, en vue de faciliter la déformation de l'ensemble du récipient. Ces compartiments 8, articulés entre eux, forment un élément creux intérieur 15, qui est étanche, dont les parties constitutives sont articulées entre elles. Chaque compartiment 8 contient, en permanence, une certaine quantité de liquide ou toute autre substance 6 propre à accumuler la chaleur ou le froid. La constitution et l'agencement des compartiments articulés 8 et des zones flexibles 9 qui les relient, procurent une flexibilité et une souplesse maxima à l'ensemble des compartiments, qui contiennent la substance accumulatrice 6 de sorte que la forme de cet élément intérieur 15 peut s'adapter approximativement à celle du contour du corps, même si cette substance 6 est à l'état solide.

Le récipient 5 comporte une enveloppe flexible 10 en une matière convenable, souple et imperméable, pour entourer entièrement l'élément intérieur 15, les parois de cette enveloppe étant fixées aux bords 11 et 12 dudit élément. Les deux parois continues 13 et 14, flexibles et souples, de cette enveloppe et qui sont reliées aux bords 11 et 12 se trouvent à proximité des compartiments 8 articulés entre eux par les zones 9 et recouvrent ces compartiments et zones. Ces parois continues 13 et 14 ont des faces externes unies afin qu'elles puissent s'appliquer plus près sur le contour du corps et ces faces peuvent être recouvertes d'un tissu ou elles peuvent être traitées de manière à avoir l'aspect du daim.

La matière fluide 7, destinée au transfert de la chaleur, est contenue en permanence dans les intervalles formés entre les compartiments 8 et les parois 13 et 14 de l'enveloppe 10, ce fluide conservant son état déformable pour toutes les températures qui sont à envisager pour l'usage. Par le mode de fixation de chaque paroi 13 ou 14 au bord de l'élément intérieur 15, on empêche que la matière de transfert puisse s'écouler d'un intervalle dans l'autre. La matière 7 constitue ainsi un moyen déformable pour le transfert de la chaleur et cette matière supporte, d'une manière souple et déformable, les parois 13 et 14 de l'enveloppe 10 en les maintenant écartées des parois des compartiments 8 et des zones de liaison 9 par lesquelles ces compartiments sont articulés entre eux. L'intervention de la matière 7 et sa fluidité facilitent la souplesse et la flexibilité des parois extérieures 13 et 14 de sorte que celles-ci peuvent s'adapter de près au contour du corps pour un transfert efficace de la chaleur.

Le récipient peut être fabriqué en préparant et en remplissant d'abord l'élément intérieur 15, après quoi on relie à cet élément l'enveloppe 10 et on

remplit les intervalles subsistant entre cet élément 15 et les parois 13 et 14 de cette enveloppe. L'élément intérieur peut être obtenu, par exemple, en réunissant deux feuilles superposées en une matière imperméable et flexible le long de leurs bords 11 et 12, au besoin en fermant le joint à l'aide d'un fer ou outil chaud (non montré), une petite ouverture subsistant à l'un des angles. La cavité entre les feuilles réunies est alors remplie avec la quantité voulue d'un liquide 6, propre à accumuler la chaleur ou le froid, le liquide étant introduit à l'aide d'une aiguille creuse (non montrée) engagée dans l'ouverture susdite. L'air emprisonné dans cet intervalle est expulsé par le liquide par cette ouverture. Celle-ci est ensuite bouchée à chaud. Les feuilles sont alors pressées l'une sur l'autre jusqu'à être en contact suivant les zones 9 qui peuvent former des quadrillatères entre les bords 11 et 12 et elles sont réunies suivant ces zones 9 par un apport de chaleur pour former ainsi les compartiments 8, qui sont remplis avec le liquide et sont articulés entre eux par les zones 9.

L'enveloppe 10 peut être obtenue en posant d'abord une première feuille, en une matière souple, sur la face supérieure et une deuxième feuille analogue sous la face inférieure de l'élément intérieur 15, les deux feuilles étant reliées aux bords 11 et 12 par un collage à chaud. Une petite ouverture est laissée dans chaque feuille ou paroi 13 ou 14 de l'enveloppe 10. Les intervalles entre l'enveloppe 10 et l'élément intérieur 15 sont remplis chacun avec un liquide 7, convenant au transfert de la chaleur, de la manière utilisée pour le remplissage de l'élément intérieur 15, les petites ouvertures étant ensuite bouchées.

La matière imperméable et souple, constituant les parois de l'élément 15 et celles de l'enveloppe 10, peut être une matière thermoplastique, renforcée ou non. Parmi ces matières on peut citer le polyéthylène plastifié, l'acétate de polyvinyle plastifié, le chlorure de polyvinyle plastifié et autres résines analogues. Ces matières sont imperméables, flexibles et extensibles aux températures à envisager, elles résistent aux détériorations, aux températures élevées et basses ainsi qu'aux attaques des matières utilisées pour l'accumulation et pour le transfert de la chaleur ou des produits antiseptiques. Elles se prêtent également au collage par un effet de chaleur à l'aide d'un outil chaud ou d'un appareil chauffant électrique. La matière imperméable et souple peut également être du caoutchouc naturel ou synthétique ou des substances caoutchouteuses, armées ou non.

La substance 6, propre à accumuler la chaleur, peut être de l'eau ou une solution aqueuse contenant une matière propre à abaisser la température de congélation telle qu'un sel, un alcool, un glycerol ou leurs mélanges tout en étant propre à passer

de l'état liquide à l'état solide, semi-solide ou congelé en convenant tout particulièrement au refroidissement du corps. La substance 6 peut également être de la glace ou toute autre matière réfrigérante appropriée et qui, à la température ambiante (de 20 à 27° par exemple), peut avoir une forme granuleuse ou pulvérulente alors qu'avec des températures plus élevées (de 40 à environ 100°) cette matière fond et passe à l'état liquide en convenant plus spécialement au chauffage du corps. Cette dernière substance 6, pour l'accumulation de la chaleur ou du froid, peut être par exemple du chlorure d'étain trihydraté, du métaborate de sodium bihydraté, du dichlorure de manganèse tétrahydraté ou du nitrate de calcium tétrahydraté, chacun de ces produits pouvant être mélangé à de la glycérine, par exemple, dans une proportion de 97 % de la substance et d'environ 3 % de glycérine qui intervient comme assouplissant ou pour d'autres raisons.

La matière fluide 7, pour le transfert de la chaleur, peut être de la saumure, une solution aqueuse d'alcool, du glycérol, du glycol d'éthylène ou leurs mélanges avec un point de congélation inférieur à celui de la substance accumulatrice 6. La matière de transfert 7 peut être un gaz, tel que l'air, l'azote ou l'hélium, ou elle peut être constituée par des particules petites et solides telles que du sable, du liège pulvérisé, du talc, du caoutchouc souple, des diatomées ou du kieselguhr, ou leurs mélanges. Toutes ces matières sont déformables, pliables et elles conservent leur caractère fluide ou leur faculté de couler pour la zone des températures à considérer.

La matière de transfert 7 peut être la même dans les intervalles supérieur et inférieur subsistant entre l'enveloppe 10 et les parois de l'élément intérieur 15. On peut introduire, dans l'intervalle supérieur, une matière ayant une fluidité et/ou une conductibilité thermique différentes de celles de la matière contenue dans l'intervalle inférieur, par exemple pour réduire les pertes de chaleur dans l'air, plus spécialement quand le récipient est appliqué sur le corps. De même, la matière 7 utilisée peut avoir une conductibilité thermique relativement faible, comparativement à celle de la saumure ou d'une solution aqueuse d'alcool, pour diminuer la vitesse de transfert de la chaleur au corps ou fournie par le corps, ce qui permet de prolonger davantage le traitement avant d'être obligé de rechauffer ou de refroidir à nouveau le récipient.

Pour se servir du récipient pour le transfert de la chaleur au corps, on peut commencer par chauffer le récipient ou la bouillotte 5 à la température voulue, par exemple, en le plongeant dans un pot d'eau chaude. Quand la bouillotte chauffée est appliquée sur le corps la chaleur accumulée dans la substance 6 est transmise par la matière fluide 7 servant au transfert.

Pour se servir du récipient pour enlever de la

chaleur au corps, le récipient ou le sac est refroidi à la température désirée, par exemple par réfrigération. Quand le sac refroidi est appliqué sur le corps, la chaleur de celui-ci est transmise par la matière fluide 7 à la substance accumulatrice 6 dont la température monte donc jusqu'à ce que celle du corps soit atteinte.

Le récipient, chauffé ou refroidi, permet d'obtenir une différence de température entre le récipient et le corps afin qu'un échange de chaleur puisse se faire entre eux. Dans l'un ou l'autre cas, la constitution et l'agencement des compartiments 8 ainsi que la flexibilité, la souplesse et l'extensibilité des zones 9 qui relient ces compartiments entre eux, permettent l'inclinaison et le mouvement oscillant des divers compartiments dans une ou plusieurs directions par rapport au récipient.

Les parties fortement articulées entre elles de l'élément intérieur facilitent avantageusement l'adaptation approximative de toutes ces parties au contour du corps, alors que la paroi 13 de l'enveloppe, par exemple, fléchit de manière à permettre un transfert efficace de la chaleur ou du froid quand l'ensemble du récipient est appliqué sur ledit corps. La paroi 13 se déforme et s'adapte de près à la forme du corps, la substance accumulatrice 6 étant à l'état liquide ou solide et comme la matière de transfert 7 coule assez librement et sans être gênée le long des parois des compartiments 8 et des zones 9, elle supporte l'enveloppe d'une manière souple et flexible sur toute son étendue ce qui permet de l'appliquer exactement sur le contour du corps. L'autre paroi externe 14 de l'enveloppe, en étant supportée d'une manière flexible et élastique, fléchit également autant que nécessaire pour faciliter cette adaptation. Le récipient présente une tendance nulle ou réduite à s'écartier en glissant de l'endroit qu'il occupe sur le corps, plus spécialement pour la raison que la substance accumulatrice 6 est contenue dans des compartiments 8 et qui sont séparés et fermés d'une manière étanche.

Comme il va de soi et comme il résulte, d'ailleurs, déjà de ce qui précède, l'invention ne se limite nullement à celui de ses modes d'application non plus qu'à ceux des modes de réalisation de ses diverses parties, ayant plus spécialement été indiquées; elle en embrasse, au contraire, toutes les variantes.

#### RÉSUMÉ.

L'invention a pour objet des perfectionnements apportés aux récipients souples pour le transfert de chaleur, lesquels perfectionnements, utilisés séparément ou en combinaison, consistent notamment :

A leur faire comporter au moins un élément creux et fermé, en une matière flexible et imperméable pour contenir une substance propre à accumuler la chaleur ou le froid et qui peut se déformer avec cet élément, une paroi en une matière

flexible et imperméable recouvrant librement une face dudit élément pour qu'on puisse intercaler entre ladite paroi et ledit élément une matière fluide, propre à transférer la chaleur et à supporter la paroi susdite d'une manière élastique et flexible, pour maintenir la paroi écartée dudit élément quand le récipient est appliqué sur un corps, afin que ce récipient puisse s'adapter au contour de celui-ci;

A adopter comme substance accumulatrice de la chaleur ou du froid une substance fluide ou qui peut couler et dont l'état physique peut changer pour la zone des températures à considérer;

A faire comporter à chacun des éléments susdits deux parois opposées et à recouvrir chacune de ces parois d'une feuille en une matière flexible et imperméable et qui est écartée de la paroi adjacente des éléments par la matière de transfert de la chaleur, les deux feuilles formant une enveloppe qui entoure les éléments séparés et fermés contenant la substance accumulatrice;

A articuler les éléments susdits entre eux par des zones séparatrices qui sont également recouvertes par les feuilles susdites;

A constituer les zones séparatrices en une matière flexible et extensible qui relie les bords voisins des éléments séparés;

A constituer un récipient ou sac flexible (pour le chaud ou le froid) par plusieurs compartiments espacés et étanches dont les parois sont constituées en une matière flexible, extensible et imperméable, des zones en une matière flexible et extensible étant prévues entre les bords adjacents des compartiments voisins et étant obtenues par le prolongement des parois des compartiments susdits, ces zones servant à relier lesdits compartiments entre eux d'une manière élastique et articulée, une enveloppe en une matière flexible et imperméable entourant lesdits compartiments et zones susdites, une substance,

susceptible de changer d'état aux températures à considérer et à accumuler de la chaleur ou du froid, étant contenue dans ces compartiments pour fournir ou prélever de la chaleur à un corps sur lequel ce récipient est appliquée, alors qu'une matière fluide ou propre à couler sert au transfert de la chaleur et est contenue dans l'intervalle compris entre l'enveloppe et les compartiments et zones, cette matière supportant l'enveloppe d'une manière élastique et flexible en la maintenant écartée desdits compartiments et desdites zones quand l'ensemble du récipient est appliquée sur le contour dudit corps et s'adapte à la forme de celui-ci;

A constituer les compartiments en appliquant l'une sur l'autre deux feuilles, en une matière flexible et imperméable, par exemple en une matière thermoplastique, en reliant leurs bords entre eux, à introduire entre elles, par un trou qui sera bouché par la suite, la substance accumulatrice, à répartir cette substance dans tout l'intervalle existant entre ces feuilles, à former des zones de liaison, par exemple en forme de quadrilatères, entre des portions séparées de cette substance en appliquant en ces endroits les parties correspondantes des feuilles l'une sur l'autre et en reliant les feuilles entre elles en ces endroits de manière à obtenir des compartiments séparés et fermés qui sont reliés et articulés entre eux à l'aide desdites zones;

Et à fixer les bords des parois de l'enveloppe, par exemple en une matière thermoplastique, aux bords des feuilles ayant servi à la constitution des compartiments fermés contenant la substance accumulatrice.

Société dite :  
THE B. F. GOODRICH COMPANY.  
Par procuration :  
PLASSERAUD, DEVANT, GUTMANN.

N° 1.018.835

Société dite :  
The B. F. Goodrich Company.

Pl. unique

